

تاريخ الرياضيات

أهميته ودوره في المراحل الدراسية

أحمد محمد جواد محسن
باحث وأكاديمي

المقدمة

تاريخ الرياضيات، جزء من التاريخ الإنساني العام، شاركت في صنعه أمم وحضارات عديدة، على مرّ العصور، بدرجات متفاوتة. وقد ارتبطت دراسته بدراسة تاريخ العلم بوجه عام، مع أنه يتقدم كثيراً على العلوم الأخرى، من ناحيتي بداية نشوئه وأهميته. ومع ذلك لم يحظَ باهتمام كافٍ من المؤسسات العلمية والجامعات والمعاهد العالية، كي يصبح فرعاً أكاديمياً متخصصاً أو مقررًا منفصلاً ضمن المنهاج الدراسي. أما إذا كان له حضور فإنه يقع في أقسام الرياضيات، كمادة اختيارية، أو يدخل ضمن مقرر تاريخ العلوم العام. يعود ذلك كله، إلى أن الكثير من الأكاديميين، لا يعتقدون أن له ضرورة ملحة، أو كثيراً من الأهمية، أو فائدة تذكر من تدريسه. سبب ذلك أن هؤلاء يرونه موضوعاً خارجياً، بعيداً عن مركز اهتمام منهاج الرياضيات، ولم يكن له تأثير في تمكن الطالب من مادة الرياضيات واستيعابها. وعلى هذا الأساس، نجد الكثير من القائمين على تعليم الرياضيات في جميع المراحل الدراسية، من الابتدائية إلى الجامعة، يفتقرون إلى المعرفة الضرورية لتاريخ الرياضيات، وهو أمر مؤسف جداً. هذا من ناحية مكانة تاريخ الرياضيات الدراسية، أما من ناحية محتوى هذا التاريخ وطريقة عرضه وتقديمه، في المنهاج، أو المراجع العلمية، فإنها لا تتعدى أن تكون وصفية، سرديّة للمنجزات والابتكارات في الرياضيات، ضمن الحضارات المختلفة. فهي لا تشير إلى طبيعة الرياضيات في هذه الحضارات كالبابليين والمصريين القدماء والإغريق والعرب

التعريب العدد الثاني والأربعون - رجب / حزيران (يونية) 2012م

والمسلمين، ولا تشير، إشارة تفصيلية، إلى العوامل التي أدت إلى نشوء الرياضيات وتطورها وازدهارها، ولا إلى العوامل التي أدت إلى تأخر الرياضيات وتوقفها في الحضارات القديمة، بخاصة العربية الإسلامية. فضلاً على أنها لا تشير إلى العناصر التي ساعدت في تطور الرياضيات لدى الغرب في عصر النهضة الحديث.

أضف إلى ذلك أن هذه المؤلفات العربية تشير إلى حياة علماء الرياضيات المسلمين، وما قاموا به، أيضاً بطريقة سردية وصفية، لا تخلو من المبالغة، وتفتقر إلى الدقة والموضوعية. أما عن علاقة علماء الرياضيات، بوجه عام، بالمجتمع، فلا يشار إليها، كما يقول جون ماكليش في كتابه "العدد": كما ينظر أحياناً إلى علماء الرياضيات... كأنهم طائفة من الناس المنغلقيين على أنفسهم. هذا صحيح في حدود كونهم زمرة متخصصة. ولكن هذا لا يعني أن يكونوا أكثر انعزاًلاً عن التأثيرات الاجتماعية التي تضم تيارات الآراء والأخلاق والإبداع، من أي مجموعة أخرى من المتخصصين.¹ كما يتسم تاريخ الرياضيات في الكثير من محتواه، بالتداخل والتكرار، عند ذكر المنجزات العلمية، سواء بين العلماء، أو بين الحضارات المختلفة، بلّة الاختلاف في نسبة الابتكارات إلى أصحابها الشرعيين. فضلاً عن ذلك فإن كتب تاريخ الرياضيات، لا تجب، إجابات وافية عن الأهداف العامة لدراسة هذا التاريخ، والفائدة منه في دراسة مادة الرياضيات. لأن هناك الكثير ممن يقول: إن الإنجازات العلمية التي تحققت (الآن)، على درجة أعلى من كل ما أنجزته الحضارات الأخرى، فلماذا إذن يرغب أي شخص دراسة أي شيء آخر، ما دام كل نتائج الحضارات الأخرى يقع في مرتبة أدنى، من الناحية الموضوعية؟²

وتبقى التساؤلات مستمرة، عن الأهمية التربوية لتاريخ الرياضيات، وعن علاقته بالفهم،

¹ جون ماكليش، العدد، ترجمة خضر الأحمد وموفق دعبول، عالم المعرفة، 251، الكويت، 1999م، ص 10.

² أوليفر ليمن، مستقبل الفلسفة في القرن الواحد والعشرين، ترجمة مصطفى محمود، عالم المعرفة، 301، الكويت، 2004م، ص 70.

..... تاريخ الرياضيات: أهميته ودوره في المراحل الدراسية

وإثارة وتحفيز الطلبة إلى دراسة الرياضيات، وهل دراسة هذا التاريخ تؤثر، تأثيراً إيجابياً مباشراً في الباحث والدارس لموضوع الرياضيات؟ ثم ما هي الخلفية المعرفية للتربوي الذي يقوم بتدريس تاريخ الرياضيات؟ وما هي الطريقة المناسبة لإدخال هذا التاريخ في المنهاج الدراسي؟ وفي أي مرحلة دراسية؟ هذه القضايا، هي التي ستكون محور هذه الدراسة.

أهمية دراسة تاريخ الرياضيات وأهدافه العامة

تتمثل أهمية دراسة تاريخ الرياضيات، في العلاقة المنطقية بين محتوى مادة الرياضيات وتاريخها وتأثيرات ذلك في القارئ لهذا التاريخ، وعلى المادة والمجتمع. فضلاً عن ذلك جعل الطلبة يندمجون في الإجابة عن السؤالين الأساسيين: ماذا نعني بالرياضيات؟ وماذا نعني بالتاريخ؟ عندها يدرك الطلبة أن هذه الإجابة ذات صلة وطيدة بفهم العلاقة بين الرياضيات والثقافة التي يمارسونها، وسنوضح ذلك من خلال الأهداف الفرعية الآتية.

الهدف التاريخي التحليلي

إن الهدف من دراسة تاريخ الرياضيات، ينبغي أن يكون ذا صفة تحليلية، وذلك عند تتبع مراحل نشوء المفاهيم والأفكار والعلاقات والحقائق والقوانين في المراحل التاريخية المختلفة، كي نقف على آليات تطورها ومعرفة القوى المحركة لهذا التطور، سواء من داخل الرياضيات نفسها، أم من خارجها. أضف إلى ذلك نتعرف ما قام به علماء الرياضيات من ابتكارات وبراهين وحلول لمختلف المسائل النظرية والعملية التي واجهتهم. كما نتعلم من هذه الدراسة أن مشكلات الرياضيات ومسائلها الراهنة، لا تخلو مما كان في الماضي. فمضامين نظريات الرياضيات ومفاهيمها واصطلاحاتها ومناهجها، مرتبطة ومتكاملة مع تطورها التاريخي، ونحن بحاجة لدراسة هذا التاريخ بوصفه خزيناً ممتلئاً بموضوعات متشعبة من الرياضيات، تعين على تفهم تطور الرياضيات في المراحل المتعاقبة من تاريخ الحضارات القديمة والحديثة، وركودها في مراحل معينة، كي تصبح أداة تحليلية لذلك.

التعريب العدد الثاني والأربعون - رجب / حزيران (يونية) 2012م

إذن، الهدف من دراسة تاريخ الرياضيات، هو جزء لا يتجزأ من تاريخ العلم، سيكون مزدوجاً: تحليلياً وتعليمياً، كما يقول مؤرخ العلم جورج سارتون: هناك سببان أساسيان يندبنا إلى الإكباب على دراسة تاريخ العلم: أولهما تاريخي صرف، نحل به تطور الحضارة، أي بمعنى أن نفهم الإنسان. والثاني، فلسفي به نفهم المعنى الأعمق للعلم. ويولي سارتون أهمية أكبر لتاريخ الأسلوب والطريقة، من الابتكارات والاكتشافات الناجمة عن ذلك، فيقول: الواقع أن في مستطاع المرء أن يقضي أن تاريخ العلم ليس هو في الأكثر تاريخ الاستكشافات، بل تاريخ الأسلوب الذي جعل تلك الاستكشافات أمراً ممكناً. ذلك بأن الأسلوب، هو المفرخ الذي سوف يتمخض عنه كل المستكشافات الماضية والحاضرة والمستقبلية، ويكون بالطبيعة أسمى مكانة من أي شيء عداه.¹

الربط بين الرياضيات والعلوم الإنسانية

من المعروف أن الرياضيات تتعامل مع القضايا النظرية البحتة، فهي لا تتعامل مع الأشياء المادية، إلا بالتجريد والتعميم، لذلك ابتعدت كثيراً عن التاريخ والعلوم الإنسانية والأدب والفنون، حالها، حال العلوم الأخرى. لذلك يدعو قسم من العلماء والمفكرين إلى الربط بين هذه العلوم. فمثلاً يوضح عالم الرياضيات وليم كنجدون كليفورد (1845-1879م) خطورة الاقتصار على تدريس العلوم الحديثة واعتبارها الثقافة الشاملة، مع الجهل بماضي العلم. ورأى كليفورد أن مباحث تاريخ العلم من شأنها أن تردم الهوية التي انشقت وتعمقت بين الدراسات العلمية الحديثة والدراسات الإنسانية، كما تعبر عنها الفنون الحرة والآداب.² ويقول جورج سارتون أيضاً: إن الطريق إلى تأسيس الجهد العلمي، إنما يكون بأن نلقحه بقليل من الروح التاريخية، روح التقديس للماضي - روح التقديس لكل بارقة من الصدق والطموح لمعت في

¹ جورج سارتون، تاريخ العلم والإنسية الجديدة، ترجمة إسماعيل مظهر، دار النهضة، القاهرة، 1961م، ص 133، 210.

² يمني طريف الخولي، فلسفة العلم في القرن العشرين، عالم المعرفة، 264، الكويت، 2000م، ص 17.

..... تاريخ الرياضيات: أهميته ودوره في المراحل الدراسية

خلال العصور. ومهما يكن في العلم من عنصر الجمود، فإنه في جوهره إنساني أصلاً ونشوءاً. إن كل نتيجة علمية إنما هي ثمرة إنسانية... فكل فرع من العلم أو المعرفة، هو طبيعي أو إنساني بقدر ما تريد له أن يكون. ويمضي بالقول: إن المعرفة العلمية بلا تاريخ؛ قد تترد مضرة ثقافياً، وأجمعها مع التاريخ وأمسسها بالقدسية، تخرج أعلى ثقافة عرفها البشر. ويقول أيضاً عن الربط بين تاريخ العلم والثقافة: نرى أن تاريخ العلم أو الفن المطلوب، يزودنا بأنجع الوسائل لاجتياز تلك الفجوة الكريهة التي تفرق بين الصور العملية والمهنية والمعاشية في الحياة من ناحية، وبين الثقافة البريئة من النفع الذاتي من ناحية أخرى.

ويقول أيضاً: يقوم الغرض الأساسي للتربية الجديدة على تضيق مدى الفجوة والعمل على تقريب طرفيها (العلم والإنسانيات) بقدر ما يستطيع. فإن أساساً راسخاً للأدبيات والفنيات وإصراراً على تغلغل وجهة النظر التاريخية حتى في المقررات العلمية، سوف يضطر أولئك الذين تشكلت أذهانهم على نمط علمي، إلى أن يتأملوا بتؤدة وعناية في مجالي الحياة غير العلمية.¹

تكوين مشاعر الفخر والاعتزاز

كما هو معروف، تاريخ الرياضيات جزءٌ من تراث ثقافتنا وحضارتنا ومنجزاتنا العلمية، لذلك فإن دراسة هذا التاريخ، يمكن أن تتمي وتزيد من الثقة بالنفس، نتيجة الأعمال العظيمة التي قام بها علماءنا الأولون في بلداننا، لأن الكثير من الدارسين والمختصين وغير المختصين، يفتقرون إلى إدراك مكانة الرياضيات التي تشغلها في ثقافتنا، وإلى مآثر العرب والمسلمين في الرياضيات، فضلاً عن مساعدتهم في بناء النهضة العلمية الحديثة. يعود السبب في كل ذلك أن هؤلاء جميعاً مهتمون بالعمل على التمكن من أسلوب تعلم الرياضيات فحسب. لهذا فإن الإشارة إلى التراث القديم كهندسة الفن والعمارة في مصر القديمة وبابل وفي

¹ تاريخ العلم والإنسية الجديدة، مصدر سابق، ص 120، 121، 224، 230.

التعريب العدد الثاني والأربعون - رجب / حزيران (يونية) 2012م

البلدان الإسلامية، وكذلك ذكر التاريخ المبدع للحساب والجبر عندهم، وكثرة المصطلحات العلمية العربية التي نقلت إلى اللاتينية بلفظها دون تغيير، مما يدل على عمق التأثير وأصالة الإبداع، واستعانة العلماء المحدثين بأبحاث المسلمين والعرب. أضف إلى ذلك أن معرفة الماضي تجعل الإنسان أكثر فهماً للجهود التي بذلها العلماء الأقدمون، وتجعله أكثر تقديراً للحاضر، لذلك تعد هذه من أكثر الأمثلة وضوحاً في هذا المجال، يمكن أن تساعد على غرس الشعور بالفخر والكبرياء وامتلاك الرياضيات، مما ينشط المتعلمين ويعزز ثقتهم بأنفسهم ويدفعهم إلى المزيد من البحث والدراسة، ويربط، في الوقت ذاته، موضوع الرياضيات بالتاريخ والإبداعات الوطنية. وفي هذا المجال يقول مؤرخ العلوم، الأستاذ الكبير رشدي راشد: إن التاريخ هو إحدى مكونات شخصية أمة ما، وأحد وجوه تاريخها هو ما أنجزته علمياً.¹

التاريخ والتمكن من اللغة العربية

إن المقصود من العلاقة بين التاريخ واللغة العربية، هو التمكن من التعبير بلغة سليمة بليغة، وفي هذا المجال يقول الأستاذ رشدي راشد: لهذا فإن البحث في هذا التراث (التراث العربي) يعطينا، إذا أردنا، في شكل أو آخر، أبحاثاً لغوية مهمة، يمكن الاستفادة منها إذا شئنا كتابة العلم أو الحديث في لغة لائقة.²

ويقول سارتون أيضاً في هذا السياق: إن امتلاك ناصية اللغة هي أساس الثقافة الذاتية، وهذا ينطبق على الثقافة العلمية كما ينطبق على الثقافة الأدبية... إن دراسة اللغة تتصل اتصالاً طبيعياً بكل ضروب الجهد العقلي، ذلك بأن الإنسان يعجز لا محالة عن دراسة أي شيء من غير وسائل لغوية، وأن معرفتنا لا يمكن أن تكون أكثر ضبطاً ودقة من اللغة التي

¹ مجلة الصفر، حوار مع البروفسور رشدي راشد، مجلة الصفر، مج2، العدد 12، د. ت.

² المصدر السابق.

..... تاريخ الرياضيات: أهميته ودوره في المراحل الدراسية

تؤديها وتعبر عنها. وإن تعبيراتنا هي المقياس الذي يقاس به وضوح فكرتنا وصفائها، فإذا كانت فكرتنا واضحة، فإننا نكون قادرين على أن نجعلها أكثر وضوحاً.¹

ويوصي الدكتور محمد يونس في ندوة تحديث برامج الرياضيات في الجامعات العربية، بالرجوع إلى كتب التراث العربي العلمية، من أجل استيعاب مادتها وأساليب الإنشاء والتعبير فيها، بعد النقص الحاصل الآن والخلل في طرق الكتابة وأساليب التعبير، واضطراب الجمل وحجب المعاني، فيقول: وهذا من أكثر النقط أهمية... في موضوع التأليف والترجمة، ونعني به طبع الكتب العلمية العربية من تراث السلف طباعة واضحة وضبط نصوصها والتعليق عليها بما يوضح بعض عباراتها ومضمونها إلى أهل هذا العصر، وأن يداوم الباحثون على قراءتها واستيعاب مادتها وأساليب الإنشاء والتعبير الواردة فيها من جهة، وأن تدخل مختارات منها في مادة الدراسة في المرحلة الجامعية الأولى. وهذا من أنجح الطرق وأسرعها وسيلة لتقويم اعوجاج اللسان وتخليصه من الأعجمية المستحكمة فيه، هذا أولاً، والهدف الثاني أن في تلك الكتب القيمة بعض سرّ الصنعة، فإذا درسها الحاذق دراسة نظر وإمعان حصلت له من ذلك بصيرة نافذة وقدرة نادرة على توليد المقابلات وترجمة المصطلحات وربط العبارات بعضها ببعض، والتخلص من عيوب التواء الكلام والتكرار المخل إلى درجة مجاوزة الصواب إلى الوقوع في الخطأ الفاحش والغلط العلمي واللغوي على حد سواء. ويقول أيضاً، ولولا الإطالة لأوردنا من كتابات البيروني وابن عراق وثابت بن قرة والحسن بن الهيثم وغيرهم، من النصوص ما يذهل العقل في دقته وبلاغته وإصابته لب المعاني من أقصر طريق وفي أخصر عبارة.²

¹ تاريخ العلم والإنسية الجديدة، مصدر سابق، ص 212.

² محمد يونس، الكتاب العلمي بين عربية المصطلح وأعجمية التعبير، في ندوة تحديث برامج الرياضيات في الجامعات العربية، جامعة اليرموك، 1988 م، ص 56.

الأهمية الاجتماعية لتاريخ الرياضيات

من المؤكد أن الأفكار والابتكارات في الرياضيات، وغيرها، لا تحدث في الفراغ، لأن المعرفة هي إبداع إنساني، يرتبط ارتباطاً وثيقاً بأفراد معينين ومؤسسات ومدارس للفكر، وليس كياناً له وجود سابق. وعلى هذا الأساس فإن دراسة تاريخ الرياضيات تبين لنا التأثير الاجتماعي في فكر علماء الرياضيات، أي العلاقة بين عمل علماء الرياضيات ومجتمعهم، ومعرفة الظروف الاجتماعية المحيطة بالمجتمع الأكاديمي، أو العكس تأثيرات أفكار الرياضيات في المجتمع. فضلاً عن ذلك تمنحنا دراسة هذا التاريخ، تحليلاً لطبيعة السياسة العلمية التي تقوم بها البلدان والمؤسسات، كما نتعرف أيضاً تأثير العوامل الاقتصادية على العلم. هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى، يقوم التاريخ بتحديد سبب قبول النظرية الجديدة أو التفسير أو الفكرة الجديدة، من دون التصورات الأخرى، في ذلك الوقت. ولكي يحصل ذلك، فإن على المؤرخ أن يوجه أسئلة مناسبة: ما هي المسألة التي كان يحاول عالم الرياضيات إيجاد حل لها؟ وما هي أدوات المفاهيم المتوفرة؟ وماذا يتضمن الحل الدقيق للمسألة وفقاً لمقاييس الزمن؟

وتكشف لنا هذه الإجابات عن مختلف جوانب الرياضيات: وظائفها وتطورها، من حيث كونها نسقاً من المعارف وميداناً من النشاط البشري. وهنا تشغل مشكلات تطور الرياضيات وتنامي المعارف العلمية، وتبدل النظريات العلمية وغيرها، مكانة محورية في هذا التاريخ.

الأهمية التربوية لتاريخ الرياضيات

إذا نظرنا إلى دراسة تاريخ الرياضيات، نظرة مجردة، منفصلة عن عملية تعليم مادة الرياضيات وتعلّمها، فإن الكثير من الدارسين، سيرونها بعيدة كل البعد عن التمكن من هذه المادة وفهمها، كذلك ليس لها أثر في الأبحاث والدراسات العلمية المعمقة التي تخص جوهر الرياضيات.

..... تاريخ الرياضيات: أهميته ودوره في المراحل الدراسية

ولكننا إذا نظرنا إليها من زاوية أخرى، زاوية تفاعلية تكاملية، متداخلة مع دروس الرياضيات، وذلك بجعل تاريخ الرياضيات أحد المصادر الهامة للمعلم، بحيث يكون الترابط وثيقاً بين هذه المادة وتاريخها، فإن الأمر سيكون مختلفاً من ناحية التأثير الإيجابي في تعلم الطلبة وفهمهم لمادة الرياضيات، وأيضاً زيادة الرغبة والمتعة والتحمس في دراستها من ناحية أخرى. هذه الرغبة والتعلق الشديد بالمادة، أو ولع الإنسان بالعلم، يعتبرها المؤرخ سارتون، من الأدوات العظيمة للإنسية (التربية والثقافة)، فيقول: "فكل فرع من العلم أو المعرفة هو طبيعي أو إنساني بقدر ما تريد له أن يكون، عليك أن تستظهر ولع الإنسان بالعلم لتعرف أن دراسته ستكون أعظم أداة للإنسية يمكن أن تُستحدث. إقْضِ على هذا الولع وامْضِ في تلقين المعرفة العلمية على أنها مجرد معلومات أو تعليم فني، لترى أن دراسة العلم، على مالها من خطر من وجهة الفن العملي، تفقد كل قيمتها التربوية".¹

ثم إن للعلم والرياضيات جاذبية واستثارة خاصة تتمثل بالطريقة التي تقدم بها المادة، بربطها بالتاريخ، إذ يبين هذه الحالة توماس جولد شتاين في المقدمة الرائعة لكتابه "المقدمات التاريخية للعلم الحديث"، حين يروي تجربته الخاصة، فيقول: "إلا أن النظر إلى العلم باعتباره الظاهرة التاريخية التي يمثلها فعلاً، لا يعني تجريده من أوجه جاذبيته. وحين كنت أعمل في إنجاز هذا الكتاب، وجدت أن المقاربة التاريخية قد منحتني سبيلاً للوصول إلى العضلات العلمية وإلى فتنها الكامنة، كان مغلقاً في وجهي من قبل. إذ إنني بنزوعي العقلي إلى الإنسانيات كنت قد دخلت من الباب الخطأ على أيدي معلمين أصرّوا على تقديم العلم وفق أولويات تقليدية جامدة معينة، بدل أن يخاطبوا اهتماماتي الثقافية والفكرية. ولو كان أحد قد حاول استثارة اهتمامي الرياضي عن طريق تقديم الرياضيات باعتبارها سلسلة من الاستبصارات اللامعة من جانب عدد من الناس المدهشين - بأسطاً إياها كسيرورة تاريخ فكري، بعبارة أخرى - لكنني قد استجبت مثلما فعلت حين اكتشفت أخيراً المفاتيح الخفية لتاريخ

¹ تاريخ العلم والإنسية الجديدة، مصدر سابق، ص 121.

التعريب العدد الثاني والأربعون - رجب / حزيران (يونية) 2012م

الرياضيات... كذلك فتح تاريخ العلم أمامي عالماً من المذاق واللون الثقافي لم أكن واعياً به، مضيفاً بذلك بعداً بهيجاً إلى رؤيتي للماضي، وخصوصاً لحضارة العصر الوسيط".¹

ويؤكد قسم من التربويين، أهمية الدمج بين المادة العلمية والتاريخ، كما يقول أحدهم وهو أستاذ الرياضيات الفن وايت: "إن اعتقد الطلبة والمعلم أن الحقائق والمعادلات هي الأهم وركزوا على استيعابها بطريقة أفقية ومتسلسلة، فستبقى الفرصة ضئيلة للاقتصاد في الجهد المبذول. ولكن إذا ضُمت المفهومات والمعاني في السياقين التاريخي والفلسفي، فإن الاستعارات والصور البيانية والحدس تتيح فهماً شاملاً، وتعود على الصف بمشاعر الابتهاج والحماسة والاقتصاد في الجهد".²

والعامل الرئيسي وراء توظيف التاريخ ودمجه في عملية التعليم، هو أن مادة الرياضيات، كما هو معروف، مادة نظرية، مجردة، غير مثيرة، تحمل الكثير من الرموز والمصطلحات والبراهين، تطرح صعوبات تعليمية مختلفة، إذ يعاني منها الكثير من الطلبة، وأصبحت مثبطة للهمة باعثة للنفور. لذلك يتحتم على التربويين، البحث عن أساليب تربوية تعليمية حديثة، أو أي مدخل يُوظف بهدف تحسين عملية تعليم الرياضيات والتخفيف من رمزية الرياضيات، بحيث ينمي مشاعر إيجابية تجاهها، بغية الوصول إلى عقول الطلبة، ويساعد على الإثارة الفكرية والتساؤل العقلي، وفي الوقت ذاته تعمل على تقليل النفور من التعلم النظري المجرد، ومن السلبية التي تخيم على تعلم الطلبة. لأننا في النهاية نهدف إلى كسب عقول الطلبة وتشويقهم وتحقيق الفعالية النفسية والتربوية، وهذا ما يسمى الجانب البلاغي للتعلم. إذ ينبغي أن يُقدم للطالب شيء من تربية الإحساس والمشاعر، فضلاً عن الجانب المنطقي للمادة، وهذا يُعد أحد العناصر الفعالة في تزويد الطلبة بالمرونة والتفتح الذهني وحافزاً نحو دراسة الرياضيات.

¹ توماس جولد شتاين، المقدمات التاريخية للعلم الحديث، ترجمة أحمد حسان عبد الواحد، عالم المعرفة، 296، الكويت، 2003م، ص 13.

² الفن م. وايت، تعليم الرياضيات على أساس مشاركة الطلبة في التعلم، في اتجاهات جديدة للتعليم والتعلم، ترجمة حسين عبد الفتاح ويوسف عليان، مركز الكتاب الأردني، عمان، 1987م، ص 48.

..... تاريخ الرياضيات: أهميته ودوره في المراحل الدراسية

ولكن ينبغي أن نلاحظ أنه ليس من السهل دائماً أن نفصل الجانب البلاغي عن الجانب المنطقي الذي يركز على التركيب الضروري والموضوعي للمحاكمة العقلية والمُحاجة.¹

ويؤدي تاريخ الرياضيات دوراً هاماً، خاصة، في إعداد المعلمين، وكذلك المعلمين أثناء الخدمة، بحيث يمكن هؤلاء رؤية الطلبة على نحوٍ مختلف، ورؤية الرياضيات على نحوٍ مختلف، وتكوين مهارات القراءة واستخدام المكتبة وبيان أهمية الكتابة التي من الممكن أن تكون مهمة في دروس الرياضيات. ومن المفيد هنا التفرقة بين احتياجات إعداد المعلمين للمراحل الابتدائية، عن إعداد المعلمين للمراحل العليا.

منهجية دراسة تاريخ الرياضيات

إن المقصود بمنهجية دراسة تاريخ الرياضيات، هو البحث عن السبل الناجعة لدراسة هذا التاريخ، هل هي عن طريق منهاج محدد، ودروس خاصة، مستقلة قائمة بذاتها؟ وإذا كان الأمر كذلك، ففي أي مرحلة دراسية يحدث ذلك، ومن هم الطلبة المشمولون بدراسة هذا التاريخ؟

أو أن تجري دراسة تاريخ الرياضيات عن طريق الدمج والتفاعل بين دروس الرياضيات وتاريخ المواضيع المتضمنة فيه، أي الاستعانة بالتاريخ في المناسبات الملائمة التي تستدعي دراسته لتؤدي وظيفة حيوية تعليمية ثقافية، تتم في جميع المراحل الدراسية.

أو أن يجري الأمر بالطريقتين معاً. وهو الطريق الذي نعتقد أن نسلكه في عملية الجمع بين المادة العلمية وتاريخها.

أضف إلى ذلك، أن هذه المنهجية تتضمن مواصفات ومتطلبات للشخص الذي يقوم بتدريس تاريخ الرياضيات.

¹ برنار فيتراك، ملحمة العقل، في رسالة اليونسكو، تشرين الثاني، مطبوعات اليونسكو، القاهرة، 1989م، ص

التوجه التاريخي التفاعلي في تدريس الرياضيات

إن التوجه التاريخي في تعليم الرياضيات، يعني عملية الربط والمزج بين مجالي تعلم الرياضيات وتاريخها، أثناء عملية التعليم، بمعنى استثمار تاريخ الرياضيات في الدروس التعليمية، بوضع غرضه المباشر في زيادة التحمس نحو دراسة الرياضيات واستيعابها، وفي الوقت ذاته يصبح هذا التاريخ حياً، فعالاً، فلا يظل مجرد حقائق تاريخية خاملة لا حياة فيها، ولا نفع من ورائها. لأن تاريخ (الرياضيات) فيه متعة وثقافة وترويح، وفيه قصص طريفة، ودراسة لتطور التفكير البشري منذ العصر البدائي إلى يومنا هذا.¹

ومن هنا ينبغي إعطاء اهتمام أكثر للدروس المتداخلة التخصص، وهي الرياضيات وتاريخها، متضمنة أكثر المعارف الأساسية، التي توفر أسس تكوين الثقافة العامة والتخصصية. لذلك فإن مثل هذه المعرفة المزدوجة، يجب أن تكون أولاً قادرة على تكوين نظرة موسوعية عريضة، متكاملة. وثانياً أن تسمح بالتغلب على الفصل والعزل بين موضوعي الرياضيات وتاريخها، وتوحيدهما في عمل إبداعي مشترك في العملية التعليمية. وهكذا يمكن الاستفادة من المعلومات المتكاملة والمتداخلة والمجمعة معاً عند نقطة الاتصال المشتركة بين هذين الموضوعين، لفتح الطريق نحو الإلمام بأساسيات معرفة موحدة وضم متناسق لهما.

إن هذا التوجه يؤكد العديد من التربويين والمؤرخين، فمثلاً يرى جورج سارتون، أن يتخلل ذلك جميع المراحل الدراسية ولكن حسب المستوى العقلي للطلاب فيقول: إن بعض العلم بالتاريخ ينبغي أن يتخلل كل سني الدراسة وبجرات صغيرة أول الأمر، ثم تزداد الكمية بتقدم الطلاب في العلم. وعلى العكس مما يعتقد أكثر رجال التعليم، أذهب إلى أن التقدير الحقيقي لوقائع التاريخ، يحتاج أكثر من أي شيء آخر، إلى نضج عقلي أسمى مما تحتاج إليه

¹ أحمد أبو العباس، علم الحساب، ط 3، مكتبة النهضة، القاهرة، 1962م، المقدمة، ص 21.

..... تاريخ الرياضيات: أهميته ودوره في المراحل الدراسية

الحقائق العلمية.¹

كذلك يرى الفرد نورث وايتهد، في كتابه "أهداف التربية" عام 1929م أنه عند تعليم المادة العلمية، علينا ألا نبدأ مباشرة بتقديم هذه المادة وإنما بطرق مثيرة، فيقول: فنحن نبدأ كل أنواع التعليم بتقديم الموضوع تقديمًا دقيقًا وتفصيليًا، في الوقت الذي ينبغي فيه أن نقدم هذا الموضوع بطريقة أكثر إثارة ورومانسية، ويعزو سبب ذلك إلى هناك إيقاعات خاصة للتعليم.²

وهناك من التربويين من ينصح بالتوجه التاريخي أولاً، في تقديم مواضيع حديثة مثل التفاضل والتكامل. التي تبدأ عادة بطريقة مفصلة غير تاريخية، وغير ناجحة إلى حد بعيد، فهي تبدأ بالمفهوم المجرد للنهاية (limit).

ولكن من الذي يقوم بتحديد كمية التاريخ ومواقعها في منهاج الرياضيات والكتب الدراسية من المراحل الابتدائية إلى إعداد المعلمين والمقررات الجامعية التي تخص الرياضيات، هل هم مؤلفو هذه الكتب، أم أن المدرس يجتهد في ذلك؟

ومع أن قسماً قليلاً من الكتب الدراسية، يشير إشارات صغيرة إلى تاريخ العلماء ومواضيع معينة، فإن الكتب المدرسية لا يشير معظمها إلى ذلك. لذلك على المدرس ألا يتوسع كثيراً في شرح القضايا التاريخية على حساب المادة العلمية، وعليه كذلك أن يراعي الوقت لمعالجة المادة المطلوبة.

وعلى هذا الأساس فإن المدرسين لديهم فرص كبيرة جداً لاختيار المواد التاريخية الملائمة في دروس الرياضيات. ولكن كيف يمكن للمستوى التعليمي للمتعلم، أن يتحمل دور تاريخ الرياضيات؟ يعتمد هذا، على الطريقة التي يمكن بها استثمار تاريخ الرياضيات، والأساس المنطقي لاستخدامها، والتي تختلف وفقاً للمستوى التعليمي والمرحلة الدراسية. على سبيل

¹ تاريخ العلم، مصدر سابق، ص 223.

² رونالد أس براننت، حوار مع بنيامين بلوم، ترجمة علي حسين حجاج، الثقافة العالمية، العدد 26، الكويت، 1986م، ص 109.

التعريب العدد الثاني والأربعون - رجب / حزيران (يونية) 2012م

المثال، لتلاميذ المدرسة الابتدائية، وطلبة الجامعة احتياجات واهتمامات مختلفة، تبرزها تساؤلات عن الطرق التي يمكن بها عرض التاريخ لهذه الاختلافات. وهذا، مرة أخرى يتجلى في الاحتياجات المختلفة في إعداد المعلمين، لهذه المراحل.

أمثلة على إدخال الجانب التاريخي

يقتضي التوجه التاريخي في تعليم الرياضيات، العديد من القضايا التربوية، منها معلّم بارعٌ معلّم بتاريخ الرياضيات، وخلفية تاريخية لكل موضوع أو مصطلح أو قانون، وسرد لمكتشفي هذه المواضيع، والدوافع إلى تطور كل موضوع من هذه المواضيع. فضلاً عن ذلك هناك الكثير من المواضيع التاريخية يمكن توظيفها في تعليم الرياضيات منها على سبيل المثال:

1. النوارس والملح والقصص والإشارات، لأنها تلتصق بقوة في عقول الطلبة وتزودهم بنقاط مرجعية للذاكرة المنظمة.¹ ويؤكد الدكتور أحمد أبو العباس في كتابه: علم الحساب، دور القصص التاريخية المتصلة بالرياضيات، فيقول: "وتفيد القصص في هذا المجال فائدة كبرى، فبعضها يؤدي الغرض الثقافي منها عند قراءتها أو إلقائها أو سماعها... والتلميذ يُقبل - غالباً - على هذه القصص بشغف شديد". ويذكر الدكتور أحمد أبو العباس أمثلة على توظيف تاريخ الرياضيات أثناء الدروس فيقول: ففي دراسة الارتفاعات مثلاً يحسن ذكر قصة محاولة طاليس، قياس ارتفاع الهرم الأكبر، عن طريق قياس طول الظل، وفي قياس الأطوال تظهر بعض الوحدات المصرية القديمة، وقصة الياردة والقدم ثم كيف تحولت هذه المقاييس إلى وحدات مقننة نستخدمها الآن.²

2. السيرة الذاتية، باختصار، لعلماء الرياضيات. في الماضي والحاضر.

3. الألغاز والمسائل الحسابية، القديمة، خاصة التي نظمها العرب بواسطة الشعر.

4. البحث عن التماثل بين المسائل القديمة والحديثة، ومن ثم مقارنة طرق الحل القديمة

¹ دونالد ك. فراي، كيف تساعد الطلبة على التذكر، في اتجاهات جديدة للتعليم والتعلم، مصدر سابق، ص 82.

² علم الحساب، مصدر سابق، ص 26.

..... تاريخ الرياضيات: أهميته ودوره في المراحل الدراسية

- بالحلول الحديثة.
5. الاشتقاق اللغوي لمصطلحات الرياضيات، مثل المُعين والأسطوانة والهرم والموشور والبرهان والهندسة.
6. الأصول التاريخية للكلمات ومعانيها، مثل الجذر والجيب، والجبر.
7. المغالطات والمفارقات والمتناقضات المنطقية.
8. الاختلافات في المكتشف الأصلي للمصطلحات والمواضيع، مثل التفاضل والتكامل، والصفر، والأرقام.
9. التركيز على مفهوم التعريف، وتطوره، منذ إقليدس، إلى العصر الراهن، مثلاً تعريف النقطة، وكيف أصبحت الآن من اللامعرفات.
10. عملية الانتقال من الحساب إلى الجبر في حل المسائل، والربط بين الهندسة والجبر.
11. البرهان المنطقي، وما هي مفاهيم الحضارات القديمة وتصوراتها عن البرهان، والدقة والصرامة.
12. المقاطع المخروطية
13. المسائل غير المحلولة.
14. تطور النسبة الثابتة.
15. أسس الرياضيات وطبيعة العبارات المنطقية، والنظام البديهي.
16. المقاييس والموازين والمكاييل القديمة، ومقارنتها بالحديثة.
17. ظهور الأعداد الصماء (غير القياسية) وكيف جعلت الإغريق يقررون التعامل مع الرياضيات من الناحية الهندسية عوضاً عن الطريقة العددية.
18. التوجه التاريخي عند تقديم التفاضل والتكامل، وتقديم النظرية الأساسية كتعبير مدهش ورائع للارتباط بين الرياضيات القديمة والحديثة، وتنص النظرية الأساسية باختصار: إن أي عدد يمكن حسابه بالتفسير العددي الحديث للطريقة التي قدمها إيدوكس (Eudoxus) في القرن الرابع قبل الميلاد، ينتج العدد نفسه الذي حسبه ليبنيز ونيوتن في القرن السابع عشر الميلادي.

التعريب العدد الثاني والأربعون - رجب / حزيران (يونية) 2012م

19. الربط بين طرق الإغريق والبابليين في فكرة النهاية (limit). لأن مبدأ حذف الإجابات الخاطئة، كما يظهر في طريقة الإغريق للاستنفاد (exhaustion)، تشير إلى الفكرة الحديثة للنهاية (limit). إن مبدأ الحذف هذا، يمكن تقديمه بمناقشة طريقة البابليين القداماء لتقريب الجذور التربيعية، بتحويلها بالمصطلحات العددية الحديثة.
20. التعرف بنظرية فيثاغورس، في الحضارات البابلية والمصرية، إذ إنها كانت معروفة لديهم، ولكن دون برهان، والإغريق وحدهم هم الذين وضعوا لها برهاناً.

اتجاهات متعددة في كتابة تاريخ الرياضيات

لم يكن ثمة اتفاقاً عام على طريقة كتابة محتويات تاريخ الرياضيات كمنهاج منفصل. إذ يدور الاختلاف حول منهجين الأول، تسلسل هذا التاريخ، والآخر عن محتوى هذا التاريخ. ونظرة سريعة إلى محتويات كتب تاريخ الرياضيات، تظهر ذلك، سواء كانت لدى المؤلفين العرب أو الأجانب.

نذكر على سبيل المثال: "المدخل إلى تاريخ الرياضيات عند العرب والمسلمين" لعلي عبد الله الدفاع؛ "الرياضيات في الحضارة الإسلامية" لموريس شربل؛ "تاريخ الرياضيات" لجمال عكاشة وآخرين؛ "تاريخ الرياضيات" لجمال جرجيس الدباغ؛ "موجز تاريخ الرياضيات" لهاشم الطيار ويحيى عبد سعيد؛ "موجز تاريخ الرياضيات" لدير ك. ج. ستروك؛ "تاريخ الحساب" لرنيه تاتون؛ Evolution of Mathematical concepts by R.L. Wilder.

فضلاً عن هذه الاختلافات، فإن هناك تبايناً آخر، هو الخلفية المعرفية للشخص الذي يقوم بتدريس تاريخ الرياضيات، كما ذكرنا سابقاً.

سبل كتابة تاريخ الرياضيات

إن طريقة طرح تاريخ الرياضيات، متباينة كما ذكرنا، لدى الأجيال الأكاديمية، وهي تتداخل مع مسارات تاريخ العلوم بوجه عام. وفي هذا المجال يقول جورج سارتون: إن دراسة

..... تاريخ الرياضيات: أهميته ودوره في المراحل الدراسية

تاريخ العلم... ذات شطرين بحكم طبيعته: الأولى - دراسة التاريخ برمته مرتباً ترتيباً زمنياً، وهذا ما نسميه تاريخ الحضارة مركزاً على تقدم المعرفة. والثاني - دراسة تقدم فروع المعرفة المختلفة في خلال العصور، ولنمثل لذلك بتطور الميكانيكيات، أي فرع بذاته من فروع الرياضيات.¹ غير أن هذا الأسلوب قد تغير في شكله وأضيفت له فقرات أخرى، ولكن بقي محافظاً على جوهره. لهذا نلاحظ أن معظم مؤلفات تاريخ الرياضيات تضم الآن جوانب نذكر منها:

أولاً: دراسة تطور الرياضيات ضمن حضارات الشعوب المختلفة بصورة منفردة ابتداءً بأقدمها وأبسطها.

وثانياً: دراسة كل موضوع من الرياضيات، دراسة منفردة، وعرض تطوره مع مراعاة تسلسل ظهور الأفكار والمفاهيم والترتيب الزمني في هذا التطور.

ثالثاً: الجمع بين الطريقتين السابقتين، إذ تؤخذ الطريقة الأولى، كأساس في تركيب أبواب الكتاب، وفي داخل كل باب تجري دراسة تطور كل فرع من فروع الرياضيات بصورة منفردة، مع السعي لمتابعة تطور كل من هذه الفروع في البلاد المختلفة وفي مراحل زمنية مختلفة، والكشف عن الترابط والتأثير المتبادل بين هذه البلاد في تطور الفرع المعين. كما يجري توضيح العلاقة بين بعض المفاهيم والأفكار الرياضية القديمة من ناحية، وما بناظرها في الرياضيات الحديثة من ناحية أخرى، ومدى تأثير تلك الأفكار عند وضع النظريات الحديثة.²

رابعاً: دراسة مشاهير علماء الرياضيات. إذ يجري التركيز على أشهر علماء الرياضيات، مثل فيثاغورس وإقليدس وطاليس والخوارزمي والبيروني والطوسي، وعمر الخيام ونيوتن وليبنيز أولر وجاوس، إلخ.

¹ تاريخ العلم، مصدر سابق، ص 233.

² جمال الدباغ، تاريخ الرياضيات، أمانة اللجنة الشعبية العامة للتعليم، طرابلس، 1990م، ص 5.

التعريب العدد الثاني والأربعون - رجب / حزيران (يونية) 2012م

لقد ساهم كل من هؤلاء العلماء النوابغ وغيرهم مساهمة كافية في بناء النفوذ الذهني للإنسانية، مما يحدو بنا أن نكرمهم بالطريقة نفسها التي نكرم بها كبار أدبائنا وفنانينا.¹

نقد لمحتوى كتب تاريخ الرياضيات

مع التقدير الكبير للجهود التي يقوم بها مؤلفو كتب تاريخ الرياضيات، فإن لنا ملاحظات على طبيعة المادة التي تتضمن هذا التاريخ.

أولاً، المعالجة الوصفية لتاريخ الرياضيات

يتميز الطابع العام لكتب تاريخ الرياضيات ومحتويات المناهج الدراسية له، بالطابع الوصفي السردى لسلسلة متعاقبة من الإنجازات والابتكارات، وكذلك للسيرة الذاتية للعلماء والشخصيات العظيمة، دون أن يرافق ذلك عملية استقصاء دوافع هذه الإنجازات، ودون تحليل لعمليات انبعاث الرياضيات وتقدمها وتوقفها في الحضارات القديمة والحديثة، وكيف تؤثر الأفكار وتتأثر بالأفكار الأخرى. وقد قام "كون" في دراسته "للتاريخ دور" كما ذكرت ذلك يُمنى طريف الخولي، بتوضيح قصور وسلبات المعالجة المقتصرة على الإنجاز العلمي في اكتماله الراهن. وهذه هي صورة العلم المطروحة في المراجع العلمية والكتب الدراسية، ومهما استصوبتها النظرة المجردة واحتاجتها لأغراض تعليمية فإنها لا تطابق بحال المغامرة العلمية كما تدفقت وتندفق في الواقع.²

أضف إلى ذلك أن سرد الأحداث التاريخية، لا يتضمن عمليات المقارنة والمقابلة ورصد التشابه والاختلاف للرياضيات في الحضارات المختلفة، والكشف عما بينها من ارتباطات. مثلاً، ما هي مفاهيم الحضارات عن طبيعة البرهان ودوره في الرياضيات.

ومن ناحية أخرى، تتصف المعالجة الوصفية، بال تكرار والتداخل في ذكر المنجزات سواء

¹ رنيه تاتون، تاريخ الحساب، ترجمة مورييس شربل، منشورات عويدات، بيروت، 1986م، ص 5.

² فلسفة العلم في القرن العشرين، مصدر سابق، ص 413.

..... تاريخ الرياضيات: أهميته ودوره في المراحل الدراسية

يبين الحضارات أو بين علماء الرياضيات.

ثانياً، المبالغة والتقليل في إبراز الإنجازات العلمية

نلاحظ عند قراءة تاريخ الرياضيات، خطين متعارضين في سرد المنجزات العلمية، فهناك من يبالغ ويزيد في مآثر الشعوب، وهناك من يبخس هذه الشعوب حقها ويقلل من مساهمتها في هذه الإنجازات.

وفي هذا المجال يقول الدكتور محمد عابد الجابري: إن محاولات التأريخ للعلوم عند العرب، في الأدبيات الحديثة، مازالت محاولات "وطنية وقومية" ترمي إلى إبراز مآثر العرب الجزئية في هذا الميدان العلمي. ولكنها لم ترق بعد إلى مستوى التأريخ لتطور الفكر العلمي العربي ككل، وبيان أسسه الفكرية وأدواته الذهنية وتأثيره في الحضارة العربية ككل.¹

كذلك تنتقد بشدة الدكتورة يمنى طريف الخولي في مقدمتها وترجمتها لكتاب رشدي راشد: في الرياضيات وفلسفتها عند العرب، إغفال الأسس المنهجية للمنجزات الإسلامية العربية، وكذلك التهويل والمبالغة في هذا المجال، فنقول: إذ كادت تتوارى مناهج التتبع التاريخي الدؤوبة ومناهج المقارنات التحليلية المثابرة... والمحصلة طوفان هادر من تناول الأفكار... وإغفال تام لما يمكن أن يفيد حقاً... لقد ساد الميدان محاولات انفعالية لا تنتشد إلا التهويل والمبالغة بغرض التهميش على العلم الحديث... فحق القول إن تاريخ العلوم عند العرب قد أصبح المرعى الفسيح للتهويلات الانفعالية والمبالغات اللامنطقية.²

وبعكس المبالغة، هناك من يقل شأن ما قام به العرب والمسلمين، فمثلاً يقول رنيه تاتون في كتابه تاريخ الحساب: لكن العرب لم يضيفوا شيئاً مهماً إلى ذلك (يقصد الترقيم العشري)،

¹ محمد عابد الجابري، تطور الفكر الرياضي والعقلانية المعاصرة، ج 1، ط 2، دار الطليعة، بيروت، 1982م، ص 36.

² رشدي راشد، في الرياضيات وفلسفتها عند العرب، ترجمة وتقديم يمنى طريف الخولي، دار الثقافة، القاهرة، 1994م، ص 12.

التعريب العدد الثاني والأربعون - رجب / حزيران (يونية) 2012م

لكنهم يستحقون على الأقل فضل نشره. غير أن تاتون يستدرك، ليبين سعة الإدراك عند العرب فيقول: وأدركوا بسرعة حسنات هذا الترقيم.¹

إن هذه القضية الأخيرة، لم يحدث التوقف عندها كثيراً، لا عند المؤلفين العرب ولا الأجانب. لذلك ينبغي التركيز عليها، فهي تبين المستوى الرفيع الذي وصله العرب والمسلمون في الرياضيات وفي المعرفة، وعلى القدرة العقلية العالية، بحيث أنهم فهموا بسرعة نظام الترقيم العشري. ومن المعروف أنه ليس من السهولة فهم هذا النظام لأنه، يختلف عن نظام الحروف العددية الذي كان يستعمله العرب، وثانياً، أنه يستخدم القيمة الموضعية للعدد، التي تعني أن قيمة الرقم تختلف تبعاً لوضعه المكاني في العدد.

قضية أخرى يحاول الغربيون التقليل من شأنها وهي تأسيس علم الجبر، الذي وضع ركانزه العالم المسلم محمد بن موسى الخوارزمي. ومن يقرأ كتاب رنيه تاتون، تاريخ الحساب، يلاحظ أن الخوارزمي، قد قام بعملية تقليد جبر ديوفانتوس وأنه قام بنوع من التركيب بين الجبر الهندي والجبر الإغريقي، لذلك فهو حسن الجبر. وأن العرب تابعوا عمل الهنود في الجبر ولكن بالرجوع بإلحاح إلى التراث الإغريقي.²

ويشاطر هذا الرأي طائفة من المؤلفين العرب المعاصرين، غير أن هناك من يرى غير ذلك، كما تقول الدكتورة يمنى طريف الخولي: لقد انطوى جبر الخوارزمي على جدة حقيقية في التصور وحدثة وإبداع أصيل في المنهج، لا يتعلق بأي تقليد حسابي سابق عليه، لا شرقي ولا غربي فقطع شوطاً طويلاً يفصله بمنحاه المنهجي المنظم عن ديوفانتوس.³

ومن الغريب، أن قسماً من المؤلفين العرب والأجانب، يسقطون اللاحق على السابق. فمثلاً أن كلمة "الجبر" هي الكلمة الأولى من كتاب الخوارزمي "الجبر والمقابلة"، وهي ابتكار خالص

¹ تاريخ الحساب، مصدر سابق، ص 94، 66.

² المصدر السابق، ص 22.

³ في الرياضيات وفلسفتها عند العرب، مصدر سابق، ص 30.

..... تاريخ الرياضيات: أهميته ودوره في المراحل الدراسية

للخوارزمي، ولم يكن لها وجود في العهود التي تسبقه. لذلك فإن هؤلاء المؤلفين، يقولون: الجبر البابلي والجبر الصيني والجبر الهندي والجبر الإغريقي، وهو أمر يوحى للقارئ أن الخوارزمي لم يقدّم بابتكار أي شيء، وأن كلمة الجبر كانت معروفة قبل الخوارزمي. ومن المؤسف، والغريب أيضاً أن يقوم قسطنطين لوقا، وهو من أشهر المترجمين في العصور الإسلامية، بترجمة كتاب "العلوم الحسابية"، باسم "صناعة الجبر لديوفانتوس الإسكندراني".

وعلى هذا المنوال، يقول، على سبيل المثال، جمال عكاشه وآخرون في كتابهم تاريخ الرياضيات: "أنجب هذا القرن (الأول الميلادي) أعظم عالم في الجبر، وهو ديوفانتوس الإسكندراني".¹ وهكذا يقول غيره من المؤلفين العرب.

لهذا فمن الأجدي، الحديث عن حل المعادلات وليس "الجبر"، في الحضارات القديمة. نعم إن بذور حل المعادلات كانت معروفة في حضارات البابليين والهنود والإغريق وربما غيرهم، لكنها لم ترق إلى ما قام به الخوارزمي من تصنيف وتبويب، وطرق حل كلامية، وأنه قد تأثر بما قام به هؤلاء.

ثالثاً، فصل تطور الرياضيات عن المجتمع

هناك الكثير من المؤلفين والكتاب، لا يسيرون إلى الظروف المحيطة بالعلماء، عند تناولهم تطور الرياضيات والعلم، وكأنهم يعملون في الفراغ، كما يبين ذلك توماس جولد شتاين في كتابه "المقدمات التاريخية للعلم الحديث" حيث يقول: لكنها (كتب تاريخ العلم) يبدو أنها تعاني عيباً واحداً بعينه: إنها تخفق في ربط تطور العلم بالسيرورة التاريخية الشاملة. تميل التواريخ إلى تقديم العلم على أنه نشاط عقلي منعزل بتقشف، ومعزول بكبرياء، لا تكاد تكون له علاقة تذكر بالخبرات الوضيعة لعامة البشر، من قبيل الحروب أو الثورات أو الأوبئة أو الفيضانات

¹ جمال عكاشه وآخرون، تاريخ الرياضيات، دار المستقبل، عمان، 1990م، ص 96.

التعريب العدد الثاني والأربعون - رجب / حزيران (يونية) 2012م

أو غيرها من التقلبات المعروفة، إنها تعوق المتابعة الهادئة لخط معين من التفكير.¹

رابعاً، تقسيم الرياضيات حسب أوطانها

هناك رأيان، متعارضان في أوساط تاريخ الرياضيات، عن طبيعة مشاركة المجتمعات في تطور الرياضيات، ومن ثم تقسيمها حسب الموطن الذي نشأت وتطورت فيه.

الأول، يرى أن جميع الحضارات الإنسانية قد شاركت بنسبة معينة في تطور الرياضيات، وهي تراث لكل البشرية. والثاني، يحدد الإنجازات العلمية لكل حضارة ومن ثم ينسبها لها، مثلاً هناك رياضيات بابلية، ورياضيات إغريقية. فمثلاً يقول رنيه تاتون: إن تقسيم تسلسل الأحداث الذي أدخلناه (العلم الشرقي القديم، العلم الإغريقي،...) ليس له إلا قيمة نسبية، لأن الأجيال المتتالية والأفكار المتداخلة متشابكة فيما بينها تشابكاً محتوماً. لا تتيح هذه الناحية التاريخية إعطاء فكرة دقيقة عن تقدم كل علم... يحصل هذا التطور نتيجة جهد جماعي. فالأفكار المهمة أو بالأحرى المبتكرة هي نتيجة عمل شاق قام به عدد من البحاثة وبقي الدور الفردي غائباً. بدون شك، فقد وجد من سبقهم. وهذا لا يقلل من قيمة هؤلاء العلماء.²

العوامل الأساسية في انبعاث الرياضيات: تقدمها وتوقفها في الحضارات المختلفة

ليس من السهولة تحديد العوامل التي تقف وراء انبعاث الرياضيات وتطورها ثم توقفها في الحضارات القديمة، وبعد ذلك انبعاثها في الحضارة الغربية الآن، ولكننا سنحاول أن نبين العناصر التي نعتقد أنها أساسية في ذلك.

أولاً: الموهبة العقلية

من المعروف أن الرياضيات، علم يتعامل مع المجردات، وهذا التجريد، ذو طابع تصاعدي، لذلك، لابد من توفر قدرات عقلية عالية عند المرء. إن الإنسان قد حقق الابتكار في

¹ المقدمات التاريخية للعلم الحديث، مصدر سابق، ص 61.

² تاريخ الحساب، مصدر سابق، ص 5.

..... تاريخ الرياضيات: أهميته ودوره في المراحل الدراسية

الرياضيات، نتيجة وجود مواهب عقلية وكذلك استجاب لبذل جهد ما لم يبذله من قبل. ذلك لأن جميع أسباب الارتقاء تتبع عن أفراد مبدعين أو أقليات صغيرة من الأفراد، يكون عملهم تحقيق إلهامهم - أو كشفهم - مهما يكن أمره، هذا ما يقوله المؤرخ توينبي.¹

ثانياً: الدافع إلى دراسة الرياضيات

إن الموهبة العقلية، ينبغي أن يصاحبها وجود دافع إلى دراسة الرياضيات والرغبة في معرفة طبيعتها. وهنا يختلف الدافع، كما يتضح من دراسة الحضارات السابقة. فمثلاً، الإغريق كانوا يرون في الرياضيات أداة أساسية للتكوين الفكري، وإن الرياضيات هي مثال العلم الذي لا هدف له إلا لذاته: فالرياضيات، تدرس حباً للعلم بذاته ولذاته، ويطلقون عليها الرياضيات "المجانية" أو غير الهادفة لشيء، إلا لذاتها وذات العلم، ووحدها جذيرة بالتعليم اللبرالي، حسب رأي أرسطو. فأن يكون "المرء حرّاً"، أو "الشيء حرّاً"، يعني أن يصبح غاية بحد ذاته وقضية قائمة بذاتها. وسبب دراسة الرياضيات، كما يرى الإغريق، هو أن الرياضيات معارف يقينية دقيقة وهي تدرس أشياء واضحة وثابتة، ولكنها قابلة للإدراك والفهم المحسوس.²

على حين نجد أن الدافع لدراسة الرياضيات عند العرب والمسلمين، هو دافع عملي تطبيقي، كما يقول العالم محمد بن موسى الخوارزمي في مقدمة كتابه "الجبر والمقابلة": ألفت من كتاب الجبر والمقابلة كتاباً حاصراً للطيف الحساب وجليله لما يلزم الناس من الحاجة إليه في مواريثهم ووصاياهم وفي مقاسمتهم وأحكامهم وتجاراتهم، وفي جميع ما يتعاملون به بينهم من مساحة الأرضين وكري الأنهار والهندسة وغير ذلك من وجوهه وفنونه.³ فضلاً عن ذلك هناك دافع نفسي داخلي، وهو حب الاستطلاع والفضول، كما يذكر ذلك جورج سارتون: كان

¹ فؤاد محمد شبل، دراسة للتاريخ لأرنولد توينبي، تراث الإنسانية، مج 3، ج 1، دار الرشاد، القاهرة، د. ت، ص 334.

² ملحمة العقل، مصدر سابق، ص 32.

³ علي مصطفى مشرفة ومحمد مرسى أحمد، الجبر والمقابلة للخوارزمي، ط 3، دار الكاتب العربي، القاهرة، 1968 م، ص 16.

التعريب العدد الثاني والأربعون - رجب / حزيران (يونية) 2012م

المحرك الأول للتقدم العلمي هو خليقة الفضول في الإنسان، وإنه لفضول عميق الغرس حتى إنه لا يقف عند مجرد الاستمتاع بالأشياء العادية، أو يكون موصوفاً بالأناة والتبصر. ويعتبر أن المحرض الأساسي كان بوجه عام غريزياً.¹

ثالثاً: رعاية المجتمع

لاشك أن هداية المجتمع الذي ينتمي إليه الأفراد المبدعون، إلى سبيل الحياة الجديدة،² هو في غاية الأهمية. يتضح ذلك مما وصلت إليه الحضارة الإسلامية في عهد الخلافة العباسية. ولكن ليس من اليسير، معرفة الأسباب الرئيسية لرعاية الخلفاء والحكام للعلم والعلماء. كما يقول دونالد ر. هيل في كتابه "العلوم والهندسة في الحضارة الإسلامية": إذ ليس من السهل دائماً معرفة الدوافع الكامنة وراء تلك الرعاية، فبعضها بلا شك كان عملياً محضاً، حيث يحتاج الملوك إلى علماء ومهندسين فيزيائيين و فلكيين ومعماريين ومصممين لآلات الحرب. وفي الوقت ذاته، على ما يبدو، كان إلحاق العلماء المشهورين ببلاط أحدهم من متطلبات الهيبة الحقيقية، حتى إن كان الكثير من عملهم علماً نظرياً أو تأملياً (عقلياً) خالصاً. وفي جميع الأحوال، كان هناك علماء معينون، في أوقات معينة، وفي أماكن معينة، يحظون بدعم ملموس من بعض الحكام، سواء في شكل أموال نقدية أو بأساليب أخرى.³ ومهما كانت الغايات في رعاية العلم، فإن تطور العلم والمعرفة، سيكون هو الرابح الرئيسي في ذلك، ولكن الملاحظ أن العلم يضعف أو يتوقف عند وفاة هذا الحاكم أو ذاك، لأن رعاية العلم كانت مزاجية، ولم تكن هناك سياسة عامة ثابتة، تنتقل إلى من بعده من الحكام.

ومن أمثلة الرعاية الاجتماعية، ما قامت به الثورة الفرنسية التي أعطت دفعة جديدة للبحث

¹ تاريخ العلم، مصدر سابق، ص 94، 97.

² دراسة للتاريخ لأرنولد توينبي، مصدر سابق، ص 338.

³ دونالد ر. هيل، العلوم والهندسة في الحضارة الإسلامية، ترجمة أحمد فؤاد باشا، عالم المعرفة، 305، الكويت، 2004 م، ص 19.

..... تاريخ الرياضيات: أهميته ودوره في المراحل الدراسية

العلمي بتنميتها للحس الوطني الصادق. لقد ساهمت بذلك في نهضة تعليمية جديدة وذلك بفتح عدة مدارس علمية كبيرة، مثل دار المعلمين العليا والمدرسة المتعددة التقنيات، وكانت هذه المدارس تستقبل نخبة الطلاب.¹

وهذه قضية معينة، أي إن هذه المدارس تستقطب الموهوبين من الطلبة، بمعنى لا يذهبون إلى اختصاصات أخرى كالطب مثلاً، بعكس ما لدينا، إذ يذهب المتفوقون إلى الطب والهندسة، تاركين مجال البحث في العلوم الأساسية. ومن أمثلة الرعاية الاجتماعية، ما حدث في أوروبا في بدايات النهضة، من رعاية في نشر المؤلفات والترجمة وظهور الأكاديميات. فمنذ أواسط القرن السابع عشر (الميلادي)، أخذت الحكومات تحل محل المبادرات الفردية، جزئياً على الأقل، في دعم تطور العلوم.²

رابعاً: العمل الجماعي

مع أن البحث في الرياضيات يعتمد على العمل الفردي، لأن المرء بحاجة إلى التأمل والاستغراق في التفكير المجرد وحده، فإنه من ناحية أخرى بحاجة إلى التعاون والعمل المشترك والتواصل مع أقرانه، عن طريق المراسلات وتكوين الجمعيات والروابط العلمية، وإصدار المجلات المتخصصة، وغيرها. لأن من فوائد الأعمال الجماعية، خلق التنافس والتحدي والحسد أحياناً، الذي بالنهاية سيطور البحث في الرياضيات، كما أن جماعة الباحثين في مجال الرياضيات كانوا يخضعون لبعض المعايير والمقاييس المشتركة. فقد حدث العمل الجماعي، على سبيل المثال، في العصر الإغريقي، إذ كان الرياضيون يشكلون جماعة "دولية" يتوزع أعضاؤها على محيط حوض البحر المتوسط، وكانوا يتعاطون علاقات شخصية فيما بينهم، إما عن طريق الزيارات المتبادلة أو بتبادل الكتب والمؤلفات. وكانوا يحاولون جاهدين

¹ تاريخ الحساب، مصدر سابق، ص 35.

² كاترين جولدستين وجيريمي جراي، جذور الرياضيات الحديثة، رسالة اليونسكو، تشرين الثاني، مطبوعات اليونسكو، القاهرة، 1989م ص 47.

التعريب العدد الثاني والأربعون - رجب / حزيران (يونية) 2012م

أن يطرحوا المسائل على زملائهم، أو يحلوا المسائل المطروحة عليهم، أو أن ينتقدوا الحلول غير المقنعة التي قدمها آخرون. وبسبب ذلك كان البعض يتوصل إلى اكتساب الشهرة والاعتراف. وكانت المطبوعات والمنشورات خاضعة لأحكامهم وآرائهم النقدية التي كانوا يوصلونها إلى من يعتبرونهم جديرين بها... وفي نهاية المطاف نجد أن المثال الأعلى "للرياضيات المجانية" يرتبط بوجود جماعة من الباحثين الذين يعيشون علاقات التنافس والحسد فيما بينهم.¹

وفي أوروبا، نجد العمل المشترك أيضاً من خلال الأكاديميات التي بدأت بالتشكل في القرن السابع عشر (الميلادي). والأكاديميات، كانت مجموعات مستقلة من هواة العلم الذين كانوا يجتمعون لتبادل الكتب الجديدة فيما بينهم، ولتبادل المعلومات العلمية والرسائل. وبذلك تساهم الأكاديميات في نشر المعارف والعلوم. وكان التحدي الرياضي يتيح للأساتذة أن يدافعوا عن سمعتهم وأن يكسبوا عيشهم، لأن انتصارهم على أحد الخصوم في حل مشكلة رياضية علنياً هو الذي كان يوفر لهم الزبائن.

وإذا كان أعضاء الأكاديمية في القرن السابع عشر يستمرون في امتحان مراسليهم بالمسائل الرياضية العويصة التي وجدوا هم حلاً لها، فإن ذلك عائد بالأحرى إلى رغبتهم في إظهار قوتهم العلمية وحث مراسليهم على المزيد من الدراسة وبذل الجهد.

أضف إلى ذلك أنهم كانوا يتحركون وينتشرون من مكان إلى آخر كالأفكار. وقد راح هؤلاء الرياضيون يتراسلون فيما بينهم ويتبادلون المعلومات... وكانوا يتبادلون التفكير في الموضوعات والمسائل الرياضية وينشرون المقالات عن بحوثهم الجارية، وليس فقط الكتب المنجزة... وكانت هذه المؤلفات تتيح للقارئ الاطلاع المباشر على الطرق الجديدة للتفكير. وكانت تقدم له الملحوظات والمقاربات وتضبط المسائل التي تعتبر مهمة.²

¹ ملحمة العقل، مصدر سابق، ص 29.

² جذور الرياضيات الحديثة، مصدر سابق، ص 42.

..... تاريخ الرياضيات: أهميته ودوره في المراحل الدراسية

خامساً: الجمع بين البحث النظري والتطبيقي

كانت الرياضيات في بابل ومصر القديمة ذات طابع عملي تطبيقي، أما عند الإغريق فكانت نظرية بحتة. وفي الحضارة العربية الإسلامية، كانت عملية ولكنها بحثت أيضاً في العلوم النظرية، متأثرة بالفكر الإغريقي. أما التطور الكبير فقد حدث في أوروبا في العصر الحديث عندما أصبحت الرياضيات جسماً متلاحماً واحداً، وغدت دراسة الرياضيات لها فائدة عملية وجمالية. فكانت الدراسة تجمع بين المجالين النظري والبحث والمجال التقني التطبيقي. ويعود السبب في ذلك، إلى أن أوروبا تأثرت بمدرستين مختلفتين للرياضيات، هما مدرسة الإغريق، ذات الطابع النظري، والمدرسة العربية الإسلامية، ذات الطابع العملي.

ففي مطلع القرن السابع عشر، بلغت حركة إعادة اكتشاف الرياضيات الإغريقية أوجها. وراحت الترجمات وإعادة الطبوعات تتشر أكثر فأكثر... وكان الرياضيون المشبعون بأفكار المؤلفات الكلاسيكية الكبرى، ينتمون بوجه خاص إلى التقاليد الإنسية... ولكنهم كانوا كذلك ورثة الصانع الماهرين في نظام العد العربي، سواء من حيث الأهمية التي يولونها للتقنيات الجبرية، أو من حيث أنسابهم وأصولهم. فضلاً عن ذلك استفادت الثقافة الرياضية من انتشار القناعة القائلة بأنها تمكن الإنسان من التوصل إلى اللغة الطبيعية للكون. يقول غاليله: "إن الفلسفة مكتوبة في هذا الكتاب العظيم: أي الكون، بلغة الرياضيات، وحروفها المثلثات والدوائر والأشكال الهندسية الأخرى التي يستحيل بدونها على البشر أن يفهموا كلمة واحدة من كتاب الكون".¹

العوامل المؤدية إلى توقف الحضارات

أما كيف ولماذا تنهار الحضارات، فقد أجمل المؤرخ توينبي طبيعة الانهيار الحضاري في ثلاث نقاط: الأولى: إخفاق الطاقة الإبداعية، في الأقلية المبدعة. وتتحول هذه الأقلية - بعد إخفاقها - إلى أقلية مسيطرة. والثانية: رد الأغلبية على تحكم الأقلية بسحبها ولاءها والعدول

¹ المصدر السابق، ص 46.

التعريب العدد الثاني والأربعون - رجب / حزيران (يونية) 2012م

عن محاكاتها. والثالثة: ضياع وحدة المجتمع الاجتماعية.¹

لهذا فإن أحد أسباب انحدار الرياضيات عند الإغريق، بدءاً من المرحلة الرومانية، لم يعد أفضل العلماء من أمثال بطليموس وبابوس يهتمون إلا بتحسين النتائج المكتسبة سابقاً، ويبدو أن روح التنافس والإبداع التي سيطرت على المرحلة السابقة قد اختفت وانطفأت آنذاك.²

الخلفيات المعرفية لمدرس تاريخ الرياضيات

لقد ذكرنا أن موضوع تاريخ الرياضيات، هو من المواضيع الجديدة، لذلك، فإن التخصص بهذا الموضوع، لم يكن منتشرًا على نطاق واسع، هذا أولاً. وثانياً، ثمة تباين في الخلفية المعرفية لدى الذين يقومون بتدريس تاريخ الرياضيات. ومن هنا، نجد أن المختصين بالرياضيات هم من يقوم بتدريس تاريخ الرياضيات، أو العكس، المختصون بالتاريخ هم من يقوم بتدريس تاريخ الرياضيات. صحيح أن هناك عدداً من البارزين من مؤرخي الرياضيات لهم اهتمامات بالقضايا التربوية، كما أن هناك بارزين في الرياضيات وفي تعليم الرياضيات لهم اهتمام بالتاريخ. إلا أن ذلك غالباً ما يولد سوء فهم فرعي لطبيعة النشاطات الأخرى، فضلاً عن توترات عميقة وأهداف متعارضة قد تطفو على السطح. على سبيل المثال، فقد يقلل المؤرخون من أهمية صعوبة استثمار المعرفة التاريخية للمعلمين في النشاط المدرسي المبدع للمتعلمين. وبالاتجاه نفسه لا يوافق جورج سارتون على أن يعهد بتدريس تاريخ الرياضيات إلى المختصين بالرياضيات فقط، فيقول: لأن تدريس ذلك التاريخ بدلاً من أن يُعهد به إلى مختصين فقد ترك تحت رحمة العلماء، وقليل منهم من كان به رغبة كافية تحمله على أن يبذل جهداً محموداً في استيعابه والتفقه فيه. ويجب على كل منا أن يتذكر أن الأوساط من العلماء يكبّون كل الإكباب على مشاكلهم العلمية حتى ليتعذر عليهم أن ينفقوا وقتاً في مدارس التاريخ، حتى ما هو متخصص فيه. لهذا فإن سارتون يضع شروطاً لمن يقوم بتدريس تاريخ

¹ دراسة للتاريخ لأرنولد توينبي، مصدر سابق، ص 334.

² ملحمة العقل، مصدر سابق، ص 34.

..... تاريخ الرياضيات: أهميته ودوره في المراحل الدراسية

الرياضيات، فيقول: الذي يدرس تاريخ الرياضيات، ينبغي له أن يكون رياضياً مدرباً متمرساً بعلمه. وبوجه عام يقول: إن من يضطلع بتدريس تاريخ علم من العلوم عليه أن يكون ملماً بذلك العلم. فإذا لم يكن ملماً به، فإن دروسه، حتى لو كانت صحيحة من الوجهة العلمية، لا بد أن يشوبها هنات من سوء الإدراك، ومن ثمة نُصِّل الطلبة بدلاً من أن توجههم وترشدتهم.

كما أن جورج سارتون يذهب بعيداً، في ضرورة معرفة تاريخ المادة العلمية، فيقول: إن المبدأ حميد ولا شُبْهة، إذ يقضي بالألا يسمح لأي كان بأن يكون أستاذاً لمادة ما، لم يكن ملماً بخلاصة في تاريخها، ومن الحمق أن ننتظر منه أن يكون ذا معرفة تاريخية عميقة واسعة، ولكن مما ينبغي له أن يكون عارفاً بالمعالم الأساسية والشخصيات الرئيسة - يجب عليه أن يكون على علم بمن هم أسلافه من العلماء. وبمضي بالقول: وإن لنا الحق في أن ننتظر من كل رجال العلم أن يكون له مثل هذه المعرفة بكل علم تتصل به حياته الثقافية، التي منها يتألف من نسميه "أصوله العقلية". كما أن سارتون لا يحصر دراسة التاريخ في الأساتذة، وإنما العلماء جميعاً، فيقول: كما ينبغي للعلماء أن يتلقوا بعض التمرس بالتاريخ، وأن يمرنوا على النظر إلى الوراء كما ينظرون إلى الأمام، وأن تشوب نظرتهم مسحة من التقديس والاحترام. ولكن سارتون يرى أن هناك من لا يحب دراسة التاريخ، فيقول: من الحقائق المؤسفة أن كثيراً من رجال العلم لا يستندون إلى ميراث من ثقافة الماضي، فتراهم ينفرون من النظر إلى الوراء.¹

ويزيد الفيلسوف بول موي من المتطلبات المعرفية لأستاذ تاريخ العلم إلى ثلاث، فيقول: تاريخ العلوم، وهذا الشكل الخاص من أشكال التاريخ يتميز بأنه على قدر من الصعوبة، إذ يقتضي أن يجمع الشخص الواحد بين ثلاث شخصيات مختلفة كل الاختلاف: شخصية المؤرخ، وشخصية العالم بطبيعة الحال، وشخصية الفيلسوف أيضاً. لأن الجدير بالاهتمام في تاريخ العلوم، ليس هو تقدم نتائجها، بل هو تطبيق المناهج، أو بعبارة أصح، إعداد العقل

¹ تاريخ العلم، مصدر سابق، ص 240، 238، 239، 241، 123، 128.

التعريب العدد الثاني والأربعون - رجب / حزيران (يونية) 2012م

للمناهج خلال مواجهته الواقع، على أن العالم يميل إلى أن يقصر اهتمامه على النتائج، وعلى الحالات المتعاقبة التي تمر بها مسألة ما، بل ربما ازداد تخصصاً فاكتفى بالحالة الأخيرة لهذه المسألة، أما الفيلسوف فيؤثر أن يفحص الصراع الأبدي بين العقل والأشياء، والدروس الدائمة التي لا يمحي تأثيرها، والتي تستخلص من كتابات عالم عبقرى قديم، مثل "رسالة في المنهج لأرشميدس" (القرن الثالث ق.م) أو "المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية" لنيوتن (1687م). ونقول بعبارة أخرى إن تاريخ العلوم هو في نظر الفيلسوف عرض للعلم في حالة نشأته.¹

ومهما يكن من أمر فإنه من المهم للمؤرخين والتربويين في الرياضيات أن يعملوا بصورة مشتركة، لأن تعلم التاريخ والفعالية المدرسية في المرحلة المناسبة لا توجد دائماً في الشخص نفسه. كما أن المدرس الذي يعرف تطور فكرة ما، يكون في الغالب أقدر على تدريسها، وأكثر فهماً من غيره.²

الخلاصة

إن تاريخ الرياضيات كمنهج أكاديمي أخذ في التوسع، فقد شهدت السنوات الأخيرة اهتماماً ملحوظاً في دراسته، وذلك لأهميته الثقافية ولدوره في تحسين تعلم الرياضيات، لجميع المراحل الدراسية، وذلك من خلال الأبحاث والدراسات التي قام بها مؤرخون وتربويون ومختصون في الرياضيات التربوية، وهذا الأمر نجم عنه أن أصبح تاريخ الرياضيات موضوعاً مستقلاً له منهجيته وأبحاثه ومؤلفاته، فضلاً عن قيام قسم من الجامعات بتدريس مقررات منفصلة له. ولإتمام الفائدة من تاريخ الرياضيات، نقترح الآتي:

1. وجوب إعادة كتابة تاريخ الرياضيات بطريقة وصفية، تحليلية موضوعية، ممتعة، وفقاً للأسس التي ذكرناها في هذه الدراسة، وبتركيز أكثر على تفهم الروح العلمية في الرياضيات التي ساهمت في تطورها في الحضارات القديمة والحالية، وهي روح البحث

¹ بول موي، المنطق وفلسفة العلوم، ترجمة فؤاد زكريا، مكتبة دار العروبة، الكويت، 1981 م، ص 48.

² أحمد أبو العباس، علم الحساب، ط 3، مكتبة النهضة، القاهرة، 1962 م، ص 22.

..... تاريخ الرياضيات: أهميته ودوره في المراحل الدراسية

- والاستقصاء، روح التسامي فوق الذاتية الأنانية. كذلك ينبغي أن يتضمن هذا التاريخ، كيفية إعداد علماء الرياضيات في هذه الحضارات، وما يلقونه من دعم في سبيل تطور الرياضيات.
2. إن تاريخ الرياضيات ضروري للطلبة المختصين في الرياضيات، في الجامعات، وفي معاهد إعداد المعلمين.
3. تشكيل الجمعيات والأكاديميات للمختصين بالرياضيات، على أن يكون من أهدافها البحث في تاريخ الرياضيات.
4. ينبغي لمدرس الرياضيات، أن يخصص وقتاً، إن أمكنه ذلك، حسب المستوى الدراسي، للألغاز والمسائل العقلية، والتحديات والمجالات والمفارقات والمغالطات وغيرها، لكل درس من دروس الرياضيات، فإنها ليست إضاعة للوقت، وإنما تعتبر من المنشطات العقلية التي تحفز إلى دراسة الرياضيات.
5. العمل على أن تتضمن كتب الرياضيات الدراسية لجميع المراحل، أجزاء صغيرة ثقافية من تاريخ الرياضيات تتصل بمادة الرياضيات، لتوظيفها في التدريس.
6. يستحسن أن يكون المدخل إلى منهاج الرياضيات، وفي الدروس، السياقات التاريخية.
7. إعادة طباعة كتب التراث، التي تخص الرياضيات وتوفيرها في الأسواق.

التحريب العدد الثاني والأربعون - رجب / حزيران (يونية) 2012م